Automatización de Estación de Bombeo con Acceso Remoto vía Internet.

Autores: Ramón Lucio Suárez – Saulo Chung Hernández
Coautor: Ing. Edison López: elopez@espol.edu.ec
INTEC – PROTEL
Escuela Superior Politécnica Del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
Emails: rlucio@espol.edu.ec – schung@espol.edu.ec

Resumen

Se plantea realizar vía PLC la automatización de una estación de bombeo de agua que contiene dos bombas, éstas alternan su trabajo en doce horas cada una durante el día (no está permitido que ambas bombas estén apagadas a la vez, por tanto debe existir una transición en el momento que se alternen, cuando se encienda la nueva bomba, la anterior debe permanecer un tiempo T determinado encendida) para esto se empleará una subrutina de secuencia temporizada alternada, además la presión debe permanecer constante por lo que se usará un control automático, si la demanda aumenta, la presión cae entonces el control automático hará que el caudal aumente y la presión ascienda, se nivele y se mantenga. El sistema consta de un tablero de control, y una PC de operación conectada al PLC, donde se operara de manera "Automática" o "Manual" dependiendo de la necesidad, también se necesita acceso remoto a la computadora (a través de una red privada o Internet) usando un software de acceso remoto seguro llamado TeamViewer.

Palabras claves: *Automatización, transición, secuencia temporizada alternada, control automático, Asistencia Remota, conexión segura.*

Abstract

It is proposed to carry out via PLC the automation of a water pumping station containing two pumps; these will work alternately in twelve hours shifts during the day. Both pumps must not be turned off at the same time, so there must be a transition in the moment they alternate, that is, when the second pump is turned on, the first one must remain on a certain time T; for this we will use a timed alternating sequence subroutine. Additionally, the pressure must remain constant; for that an automatic control will be used. If the demand increases causing the pressure to drop, the automatic control will increase the flow rate and cause the pressure to rise, level out and remain stable. The system consists of a control board and a computer connected to the PLC, which will be operated in "Automatic" or "Manual" mode depending of the need. Also remote access to the computer (through a private network connection or the Internet) is needed using a secure remote assistance software called TeamViewer.

Keywords: *Automation, transition, alternating timed sequence, automatic control, remote assistance, secure connection.*

1. Introducción.

En nuestro país existen pequeñas estaciones de bombeo donde se realiza el control y el uso de las mismas de forma completamente manual, siendo imprescindible el recurso humano para realizar este proceso, partiendo de esto se pensó en la necesidad de la automatización de un sistema de bombeo, lo cual nos ofrece una solución eficiente y con ventajas en la exactitud del proceso, haciendo que pueda ser controlado por los equipos o controlable si se desea por el personal de la estación.

A partir de los conocimientos adquiridos en la vida universitaria en la ESPOL y reforzándolos con el seminario PLC Siemens S7 300, se procede a realizar el programa necesario para la automatización del sistema de bombeo, dando la posibilidad de que el software sea modificable de acuerdo a parámetros de equipos periféricos y escalable para futuras aplicaciones.

En el presente trabajo queda plasmado los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos en el Programa de Tecnología en Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones (PROTEL), perteneciente al Instituto de Tecnologías (INTEC), recalcando que la automatización de los sistemas de bombeo es un paso que paulatinamente se debe dar en los diferentes lugares de nuestro país, implementando sistemas tecnológicos eficientes y más exactos.

En el siguiente gráfico se muestra el diagrama esquemático de la conexión del sistema.

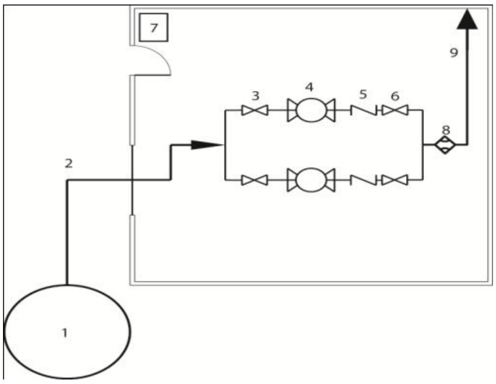


Figura 1. Diagrama esquemático

1. Reservorio
2. Tubería de Succión
3. Válvula Compuerta
4. Bomba
5. Válvula de Retención
6. Válvula Compuerta
7. Tablero de Fuerza, Tablero de Control & PC con conexión LAN
8. Transductor de Presión
9. Tubería de Impulsión

Nuestro trabajo requiere una conexión a internet, actualmente se brinda este servicio con una amplia cobertura a nivel nacional. Por medio de Internet se facilita la supervisión de datos desde cualquier otro computador desde cualquier lugar del mundo, es lo que ofrecemos a través de un software gratuito llamado TeamViewer, el cual es un programa de escritorio remoto que será utilizado para que nos permita visualizar y modificar el estado de las entradas del PLC y así poder ver lo qué sucede con las salidas hacia las bombas en tiempo real, sirviéndonos de gran ayuda para la monitorización en nuestro caso puntual de la ejecución del programa.

2. PLC Siemens S7 300



Figura 2. PLC Siemens S7 300

El equipo donde se ha desarrollado el programa es el Plc Siemens S7 300 el cual tiene algunas características importantes que se detallan:

El sistema de mini-autómatas modulares para las gamas baja y media.

Presenta una amplia gama de módulos para una adaptación óptima a la tarea de automatización en particular.

De aplicación flexible gracias a la posibilidad de realizar estructuras descentralizadas e interconexiones por red.

Ampliable sin problemas en el caso de que aumenten las tareas.

Cómodo de aplicar gracias a su facilidad de uso y a su instalación simple y sin necesidad de ventilación.

Potente, gracias a la gran cantidad de funciones integradas.

Entradas y salidas digitales

El módulo empleado para las entradas y salidas digitales es el SM 323 (323 –IBL00-0AA0), que posee 16 entradas y 16 salidas digitales.



Figura 3. Modulo SM 323

Permite conectar contactos, detectores de proximidad a 2 hilos (BERO), electroválvulas, contactores, pequeños motores, lámparas y arrancadores de motor.

Entradas y salidas analógicas

El módulo empleado para las entradas y salidas analógicas es el SM 334 (334 –0CE01 -0AA0), que posee 4 entradas y 2 salidas analógicas.

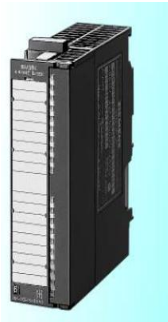


Figura 4. Modulo SM 334

Para conectar sensores y actuadores analógicos.

3. Modo de funcionamiento.

Se han implementado para el sistema dos formas de trabajo, una manual donde se requiere la supervisión por parte del personal en la estación teniendo en cuenta el horario en el que se está trabajando para tomar la correcta decisión en el porcentaje de trabajo que se requiera del sistema, a diferencia del modo automático donde se están monitoreando constantemente los valores de presión y según los datos obtenidos la programación determinará qué valores deben presentarse a las salidas

Empieza su funcionamiento a partir de un botón START que dará una pre activación del sistema, el cual no arrancará hasta que se seleccione su forma de trabajo sea manual o automático. Así mismo contará con un pulsador de PARO el cual desactivará todo el sistema en cualquier momento del proceso.

En la implementación de la forma manual las bombas trabajan por un tiempo de doce horas, pero el usuario deberá estar pendiente de las horas en las que está trabajando y considerar de que si está dentro de las llamadas horas pico, conocido en nuestro programa como demanda, deberá activar el funcionamiento de esta manera para que el sistema no baje su rendimiento y se vea afectada la presión en cada una de las bombas, por lo tanto de esta forma las bombas trabajan al 100% de su capacidad y en modo normal las bombas trabajan a un 60% de su capacidad.

En la forma automática el sistema trabajará sin la supervisión del operador debido a que automáticamente las bombas alternan su funcionamiento cada doce horas y en el tiempo de transición ambas están encendidas por un corto tiempo para que el sistema trabaje constantemente y no existan momentos en los que estén apagadas la bombas, así podemos asegurar el bombeo en todo momento, así mismo se monitoreara constantemente la presión y si es muy baja en su salida entonces automáticamente se hará trabajar a la bomba que esté en uso a una mayor capacidad de forma proporcional a la medida de la presión, lo mismo sucederá si la presión es muy alta en cambia, se hará trabajar al motor con valores de rpm menores pero siempre directamente proporcionales a los valores medidos a la salida.

4. Software TeamViewer

El software empleado es gratuito y ofrece una gran fiabilidad en sus prestaciones, por eso el uso de TeamViewer como programa de acceso remoto.
Con TeamViewer puede establecer una conexión a cualquier ordenador a través de Internet y controlarlo a distancia o simplemente presentar su propio escritorio, sin tener que preocuparse por cortafuegos, direcciones IP o NAT.



Figura 5. Ventana TeamViewer

Entre sus principales ventajas frente a cualquier otro software de escritorio remoto por las que se decidió emplearlo se pueden nombrar:

- Inicia directamente sin configuración.
- Configuración automática de proxy.
- Aplicación muy compacta (el módulo de cliente ocupa aprox. 2 MB), por lo que también es adecuada para RDSI y conexión por módem.

- Interfaz gráfica de usuario sencilla y rápida de manejar.
- Establece la conexión con el equipo destino; en caso de interrupción temporal de la red (p. ej. corte de DSL) no necesita llamar de nuevo a su equipo destino.
- ID de asociado permanentes y unívocas en lugar de ID de sesión.
- Manual de usuario y ayuda en línea.
- Paquete de instalación multilingüe: el software está disponible en más de 30 idiomas.
- Interfaz auto-explicativa mediante textos de ayuda directos.

Conclusiones

- Todo trabajo requiere una investigación previa para obtener los resultados deseados, siendo este documento el resultado de un proceso de conocimientos, autoaprendizaje y experiencias en la vida universitaria de los autores, donde todas las materias se plasman de alguna manera.
- Los conocimientos adquiridos en una vida universitaria deben ser muy bien aprovechados, son nuestra carta de presentación y nos darán satisfacciones como la de terminar nuestra carrera sacando el máximo provecho a lo vivido en esta etapa de nuestra vida donde se fortalecen conocimientos no solo académicos, sino también de valores humanos, enriqueciendo a cada ser humano en sus relaciones personales y laborales.
- El equipo empleado en este trabajo fue el PLC de la marca Siemens y modelo S7 300, del cual aprendimos que es un equipo diseñado para trabajos de gama baja y media, sin embargo presentan un diseño de trabajo accesible tanto en su hardware como en su software, dando la facilidad de realizar proyectos medianos con este equipo sin tener grandes limitantes.
- Los sistemas automatizados han ganado mucho terreno en la vida diaria, mejorando el rendimiento en las aplicaciones para las que se los emplea, siendo este un motivo para desarrollar este programa en un caso que lo encontramos en todos lados, que se ve como una gran necesidad en muchos lados, al mismo que se le pueden hacer las variaciones para su uso que van desde el bombeo de agua en una residencia hasta la implementación de un gran sistema de bombeo para toda una ciudad.

Agradecimiento

La gratitud es el valor agregado a nuestras vidas, nuestras vidas te la agradecemos infinitamente a ti Señor.

Un verdadero agradecimiento a los señores catedráticos que no llegaron a impartir una simple clase, sino una verdadera lección de vida, de cambio para bien, dando unas palabras de incalculable amistad y deseos de superación en el ámbito laboral y personal para sus estudiantes.

A los profesores que lucharon por seguir dando vida al Instituto de Tecnologías, que no están ni estarán satisfechos por los resultados impuestos y que hicieron ver la importancia de un verdadero Tecnólogo en el desarrollo de nuestro Ecuador.

Referencias

[1] Manual de usuario de software TeamViewer. Disponible en: http://www.teamviewer.com/images/pdf/TeamViewer_brochure_es.pdf

[2] http://new-flow.com/product.php?id=92

[3] http://support.automation.siemens.com/WW/llisapi.dll?query=s7-300&func=cslib.cssearch&content=adsearch%2Fadsearch.aspx&lang=es&siteid=cseus&objaction=cssearch&searchinprim=0&nodeid0=29157705.